

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-316978  
 (43)Date of publication of application : 29.11.1996

(51)Int.Cl. H04L 12/437

(21)Application number : 07-116881 (71)Applicant : NEC TELECOM SYST LTD

NEC CORP

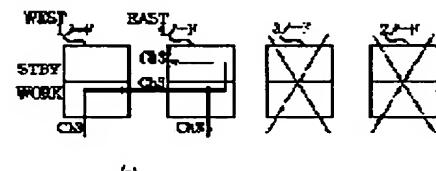
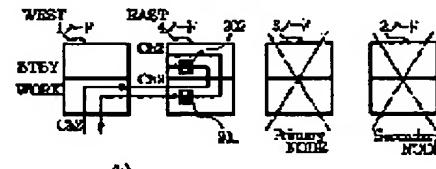
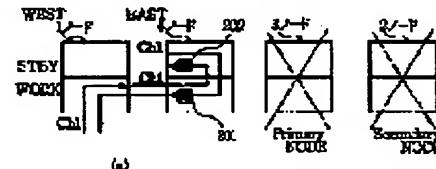
(22)Date of filing : 16.05.1995 (72)Inventor : YOSHIDA TOKUO  
 MARUYAMA NAOKI  
 YOSHIMOTO KATSUYA

## (54) METHOD FOR SWITCHING LINE AT TIME OF FAULT IN RING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent an erroneous connection by providing a squelch table with information showing a bi-direction or a one-side direction, cross connect type information, squelch information and workline information for each node.

**CONSTITUTION:** Node faults are simultaneously generated in a node 3 and a node 2, and the relief of a transmission line is started in the node 1 and the node 11 which are adjacent to the node 3 and the node 2. The nodes 1 and 4 recognize that the nodes 2 and 3 simultaneously become the node faults by the detecting method of a faulty node. The node 4 refers to the squelch information on the WORK channel of the squelch table and retrieves whether the path communicating with the nodes 2 and 3 which become node faults exists or not. When the faulty node is discovered in an 'ADD NODE', a PATH AIS 202 is inserted into the WORK channel. When the faulty node is discovered in a 'DROP NODE', a PATH AIS 202 is inserted into an STBY channel.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.05.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2614033

[Date of registration] 27.02.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

閉じる

【発行国】日本国特許庁(JP)

【公報種別】公開特許公報

【公開番号】特開平8-316978

【公開日】平成8年(1996)11月29日

【発明の名称】リングシステムにおける障害時回線切替方法

【国際特許分類第6版】

IPC 識別 分冊 庁No 技術箇所  
H04L 12/437

【FI】

FI 識別 分冊 庁No 技術箇所  
H04L 11/00 331

【審査請求】有

【請求項の数】1

【出願形態】OL

【全頁数】6

【出願番号】特願平7-116881

【出願日】平成7年(1995)5月16日

【出願人】

000232106

日本電気テレコムシステム株式会社

神奈川県川崎市中原区小杉町1丁目403番地

【出願人】

000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

【発明者】

吉田 徳夫

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【発明者】

丸山 直樹

神奈川県川崎市中原区小杉町一丁目403番地 日本電気テレコムシステム株式会社内

【発明者】

吉本 勝也

神奈川県川崎市中原区小杉町一丁目403番地 日本電気テレコムシステム株式会社内

【代理人】

[弁理士]

京本 直樹 (外2名)

【要約】

【目的】回線構成情報を収容するスケルチテーブルに情報を付加し、このスケルチテーブルを用いて各種分岐回線の回線切替時に発生するミスコネクションを防止する。

【構成】回線が双方型か片方向型かまた分岐形態を示す《クロスコネクト》タイプ情報を、その回線がどのノードからどのノードへ行くかを示すスケルチ情報と、その回線が通過するノードを示すワークライン情報とからスケルチテーブルが構成され、このテーブルを用いて回線障害時はループバックスイッチを行い、ミスコネクションを判断した時はこれを表わす《AIS》信号を主信号に挿入する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のノードとこのノード間をリング状に接続する伝送路とで構成されるリングシステムの前記伝送路あるいは前記ノードの何れかが障害となった時障害箇所を迂回し回線を確保するために障害区間端の前記ノードで回線をループバックスイッチする際に各前記ノード間の回線構成情報を収容するスケルチテーブルを用いて回線を正常に迂回することができるかあるいは迂回できずミスコネクションとなるかを判断しミスコネクションとなる場合はその旨表示する《AIS》信号をループバックスイッチする回線の主信号列に挿入して切替える回線切替方法において、前記スケルチテーブルは各前記ノードについて終端あるいは通過する回線毎にその回線の通信が双方型か片方向型かを示す情報、および回線の分岐形態などを表わす《クロスコネクト》タイプ情報を、その回線がどの前記ノードで挿入されどの前記ノードで取り出されるかを示すスケルチ情報と、特定の分岐形態の時にその回線が通過する前記ノードを示すワークライン情報を備えることを特徴とするリングシステムにおける障害時の回線切替方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、リングシステムにおける故障時の回線切替方法に関し、特に回線が冗長構成で分岐形態が多様の場合に適用される回線切替方法に関する。

【0002】

【従来の技術】リングシステムのデジタル伝送系において、伝送路障害を救済するためのプロテクション方式としてループバックスイッチを用いる方法の1つにBidirectional Line Switched Ring(以下BLSR)がある。

この技術に関しては、文献「SONET Bidirectional Line-Switched Ring Equipment Generic Criteria」, Bell core, Generic Requirements GR-1230-CORE Issue 1 1993年12月に記載されている。

このBLSRの回線切替に用いられるスケルチテーブルの例としては、図5に示す構成のものがある。

このスケルチテーブルは、図1(a)に示す回線構成に適用されるもので、各ノード別に表されている。

このスケルチテーブルはリングシステム内でノードがどのように接続されているかを表すノード連鎖情報と、回線、即ちチャンネル単位にADD/DROPした信号がどこノード間でアサインされているかを表すスケルチ情報とで構成されている。

【0003】図5は3チャンネルの回線構成の場合のものであるが、図1(a)に示すようにノード1~4の4ノードで構成されるリングシステムのCH1のみを使用した例である。

即ち、ノード1とノード3との間にCH1を使った双方型の回線と、ノード3とノード2との間に同じCH1を使用した双方型の回線とを設定したものである。

ノード連鎖情報: NODE1-NODE2-NODE3-NODE4

TO ch	クロスコネクト タイプ情報	スケルチ情報				WORK Line(1)	WORK Line(2)
		ADD NODE(1)	ADD NODE(2)	DROP NODE(1)	DROP NODE(2)		
WEST(WORK)	-1	-	-	-	-	-	-
WEST(STBY)	-1	-	-	-	-	-	-
WEST(STBY)	-2	SWAY	NODE1 NODE2 NODE3	-	NODE3 NODE2 NODE1	-	-
WEST(STBY)	-3	SWAY	NODE1 NODE2 NODE3	-	NODE3 NODE2 NODE1	-	-
WEST(STBY)	-4	-	-	-	-	-	-

(a) ノード 1

ノード連鎖情報: NODE2-NODE3-NODE4-NODE1

TO ch	クロスコネクト タイプ情報	スケルチ情報				WORK Line(1)	WORK Line(2)
		ADD NODE(1)	ADD NODE(2)	DROP NODE(1)	DROP NODE(2)		
WEST(WORK)	-1	SWAY	NODE3	-	NODE3	-	-
WEST(STBY)	-1	-	-	-	-	-	-
WEST(STBY)	-2	SWAY	NODE3	-	NODE3	-	NODE3
EAST(WORK)	-2	SWAY	NODE3	-	NODE3	-	-
EAST(STBY)	-2	-	-	-	-	-	-

(b) ノード 2

ノード連鎖情報: NODE3-NODE4-NODE1-NODE2

TO ch	クロスコネクト タイプ情報	スケルチ情報				WORK Line(1)	WORK Line(2)
		ADD NODE(1)	ADD NODE(2)	DROP NODE(1)	DROP NODE(2)		
WEST(WORK)	-1	SWAY	NODE3	-	NODE3	-	-
WEST(STBY)	-1	-	-	-	-	-	-
EAST(WORK)	-2	SWAY	NODE3	-	NODE3	-	-
EAST(STBY)	-2	SWAY	NODE3	-	NODE3	-	-

(c) ノード 3

例えば、図5(a)に示すノード1のスケルチテーブルは、スケルチ情報に関してWEST側のチャンネルは使用していないので情報設定はされない。

EAST側のチャンネルCH1を使ってノード3との双方向回線が設定されているので、ADD NODEをノード1(NODE1)、DROP NODEをノード3(NODE3)と設定されている。

【0004】BLSRでは伝送路障害が発生した場合、伝送路障害の両端のノードで予め定められたプロテクション回線にループバックスイッチを行い回線を救済する。

図1(b)はこの伝送路障害時の回線切替について説明するものである。

即ちノード3とノード4とを結ぶ伝送路で障害が発生した場合、障害区間端となるノード3とノード4とでそれぞれループバックスイッチし、回線をワーク(WORK)側からスタンバイ(STBY)側のCH1に折り返すことで回線の救済を行っている。

【0005】ノード障害が発生した場合にも同様にノード障害の両端のノードでループバックスイッチを行って回線を救済する。

しかし障害ノードによってはそのまま障害ノードの両端のノードでループバックスイッチを行うとミスコネクションが発生する場合がある。

即ち、本例ではノード4が障害となった場合は問題ないが、ノード3が障害となるとミスコネクションが発生する。

図1(c)はこの状態を説明するものである。

即ちノード3にノード障害が発生し、このノード障害に隣接するノード2、ノード4でそのままループバックスイッチを行うと、回線はノード1とノード2との間に構成されてしまい誤接続、即ちミスコネクションの状態となる。

【0006】このミスコネクションを防止するために、BLSRではノード障害に隣接するノードにおいて、PATH《AIS》を挿入した後でループバックスイッチを行う。

次にこのPATH《AIS》挿入の過程を説明する。

【0007】BLSRでは伝送路プロテクションのために主信号のSOHIに配置されたK1/K2バイト信号を使用して切替制御を行っており、本例においてもノード3がノード障害となったことをK1/K2バイト信号により認識する。

ノード障害を認識したノード4は、図5(d)のスケルチテーブルのスケルチ情報を参照し、ノード3と通信しているチャンネルがあるか否かを検索する。

ここでは「WEST-1」と「EAST-1」のチャンネルにノード3と通信している回線を発見する。

「ADD NODE」に障害ノードを発見した場合は、そのWORK側のチャンネルに対してPATH《AIS》101を挿入し、また「DROP NODE」に障害ノードを発見した場合は、STBY側のチャンネルに対してPATH《AIS》102を挿入する。

ノード2においても同様で本図はこのPATH《AIS》が挿入された状態を示す。

PATH《AIS》を受信したノードではミスコネクションを知ることができ、必要な処置が行える。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このように従来例においては、回線が双方向1対1のノード間で構成される場合は特に問題はないが、BLSRは、回線が双方向1対Nあるいは片方向1対Nのノード間で構成される分岐回線のサービスがある。

例えば、図2(a)のインタコネクション回線、図2(b)のインタコネクション(ON PROT)回線、図2(c)のブロードキャスト回線である。

インタコネクション(ON PROT)はインタコネクションに対し回線使用効率を上げる目的でSTBY4チャンネルをWORK4チャンネルとして利用したものである。

このような分岐回線に対し従来のスケルチテーブルを用いた切替方法では、ミスコネクションを防止するためのPATH《AIS》挿入が、スケルチテーブルの情報不足のために行うことができないという問題がある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の回線切替方法は、複数のノード間をリング状に接続する伝送路とで構成されるリングシステムの前記伝送路あるいは前記ノードの何れかが障害となった時障害箇所を迂回し回線を確保するために障害区間端の前記ノードで回線をループバックスイッチする際に各前記ノード間の回線構成情報を収容するスケルチテーブルを用いて回線を正常に迂回することができるかあるいは迂回できずミスコネクションとなるかを判断しミスコネクションとなる場合はその旨表示する《AIS》信号をループバックする回線の主信号列に挿入して切替える回線切替方法において、前記スケルチテーブルは各前記ノードについて終端あるいは通過する回線毎にその回線の通信が双方向型か片方向型かを示す情報、および回線の分岐形態などを表わす《クロスコネクト》タイプ情報と、その回線がどの前記ノードで挿入されどの前記ノードで取り出されるかを示すスケルチ情報と、特定の分岐形態の時にその回線が通過する前記ノードを示すワークライン情報を備えている。

【0010】

【実施例】次に本発明の一実施例について図を参照して説明する。

図4は本発明の実施例で用いるスケルチテーブルの構成を示す。

このスケルチテーブルは、ノード連鎖情報、《クロスコネクト》タイプ情報、スケルチ情報、WORK LINE情報とで構成する。

【0011】ノード連鎖情報はリングシステム内でノードがどのように接続されているかを表し、《クロスコネクト》タイプ情報はそのチャンネル即ち、回線の種類を表し、片方向型の回線は1WAY、双方向型の回線は2WAY、インタコネクションのPrimary NODEは2WAYBR、インタコネクション(ON PROT)回線のPrimary NODEは2WAYBRPP、インタコネクション(ON PROT)回線のSecondary NODEは2WAYBRPSとする。

【0012】スケルチ情報は回線単位にその回線のADD NODE、DROP NODEを示し、それぞれ2ノードが設定できる。

特に片方向回線(1WAY)設定時にはADD/DROP NODEと回線の方向性を意識して設定する。

WORKLINE情報はチャンネル単位にADD/DROPLした信号がどこのノード間でWORKラインを使用しているかを表す情報である。

また、TOチャンネルとしてプロテクションチャンネル(STBY)も構成要素に加える。

図4に示すスケルチテーブルは伝送路のチャンネル1を用いて図2(a)のインタコネクション回線、チャンネル2を用いて図2(b)のインタコネクション(ON PROT)回線、チャンネル3を用いて図2(c)のブロードキャスト回線を設定している例である。

尚、図1(a)に示す一般的な回線構成の場合もこのスケルチテーブルを使用して設定できることは説明するまでもない。

【0013】このスケルチテーブルはノード別に示されているが、その中の図4(d)に示すノード4のスケルチテーブルを使用しての設定状態を説明する。

インタコネクション回線(チャンネル1)、インタコネクション(ON PROT)回線(チャンネル2)でWEST側のTOチャンネル1、2のスケルチ情報には、ADDNODE(1)にPrimary NODEであるノード3(NODE3)を設定し、ADD NODE(2)にSecondary NODEであるノード2(NODE2)を設定し、DROP NODE(1)に終端であるノード1(NODE1)を設定する。

さらにEAST側のTOチャンネル1、2のスケルチ情報にはADD NODE(1)にノード1(NODE1)、DROP NODE(1)

にノード3(NODE3)、DROP NODE(2)にノード2(NODE2)が設定されている。

【0014】プロードキャスト回線は1WAY回線の組み合わせとしてスケルチテーブルに設定する。

このプロードキャスト回線は終端ノードであるノード3、ノード4でノード障害が発生してもミスコネクションは発生しないため、スケルチ情報のDROP NODEは最長の終端ノードであるノード2を設定する。

従ってスケルチテーブルは、EAST側のTOチャンネル3のスケルチ情報のADD NODE(1)にノード1(NODE1)、DROP NODE(1)に最長の終端ノードのノード2(NODE2)を設定する。

【0015】前述したように図2は各種回線例を示したものであるが、この中の(a)インタコネクション回線と(b)インタコネクション(ON PROT)回線との相違はノード3とノード2との間の回線をWORKチャンネルを使用するかSTBYチャンネルを使用するかの違いで、後者は特にノード2がプロテクションを要しない場合など、STBYチャンネルを使用することによりWORKチャンネル側を空けて他の用途に使用できるようにし、回線の使用効率を上げたものである。

またノード3のサービスセレクタSS31は、トリビスタリからの信号とラインからの信号を回線単位で選択するもので、このSS31で回線分岐するノードをプライマリノード、また分岐先ノードをセコンダリノードと呼称する。

【0016】伝送路障害があった場合、各回線はループバックスイッチを行うがこの回線例ではミスコネクションは発生しない。

またノード障害に対しても1ヶのノード障害に対してはミスコネクションは発生しないが、2ヶのノードが障害となるとミスコネクションが発生する。

図3を参照してこの場合のミスコネクションに対する対応方法を説明する。

【0017】図3はノード3とノード2とにノード障害が同時に発生し、ノード3、ノード2に隣接するノード4、ノード1で伝送路の救済処理を開始する。

ノード4、ノード1は従来と同じ障害ノードの検出方法によってノード3、ノード2が同時にノード障害となったことを認識する。

ノード4はスケルチテーブルのWORKチャンネルのスケルチ情報を参照して、ノード障害となったノード3、ノード2と通信しているパスがあるか否かを検索する。

STBYチャンネルは伝送路の救済時のために使用されるため検索する必要はない。

【0018】その結果、スケルチテーブルでTOチャンネルがWEST(WORK)-1, WEST(WORK)-2, EAST(WORK)-1, EAST(WORK)-2, EAST(WORK)-3を発見する。

ADD NODE(1), ADDNODE(2)またはDROP NODE(1), DROP NODE(2)が同時に設定されている場合、そのパスはインタコネクションのために使用されているため、ADD NODE(1), ADD NODE(2)またはDROPNODE(1), DROP NODE(2)が同時にノード障害となったと認識したとき、ミスコネクションが発生する可能性のあるチャンネルと認識する。

従って、この例では、WEST(WORK)-1, WEST(WORK)-2, EAST(WORK)-1, EAST(WORK)-2が上記条件に当てはまるためそのチャンネルにPATH《AIS》を挿入することを決定する。

【0019】EAST(WORK)-3はDROP NODE(1)にノード2が設定されているが1WAYパスであるためPATH《AIS》を挿入対象チャンネルとしない。

実際にPATH《AIS》を挿入する方法については従来と同じように、「ADD NODE」に障害ノードを発見した場合には、そのWORKチャンネルに対してPATH《AIS》201を挿入し、「DROP NODE」に障害ノードを発見した場合にはSTBYチャンネルに対してPATH《AIS》202を挿入する。

従ってこの例では、図3(2)においてWEST(WORK)-1, WEST(WORK)-2とWEST(STBY)-1, WEST(STBY)-2にPATH AIS301, 302を挿入する。

このミスコネクション防止の処理が終わった後に、ループバックスイッチを行って伝送路の救済を行う。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による回線切替方法は、回線分岐に関する情報を含むスケルチテーブルを用いて回線切替を行っているので、BLSRの片方向、双方向、インタコネクション、インタコネクション(ON PROT)、プロードキャストなどの各種分岐回線の切替時にPATH《AIS》を挿入してミスコネクションを防止することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】一般的な回線構成の場合の(a)通常状態、(b)伝送路障害時の切替状態、(c)ノード障害時の切替状態を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施例における各種分岐回線例の構成を示すブロック図である。

【図3】図2におけるノード障害時の回線切替を示すブロック図である。

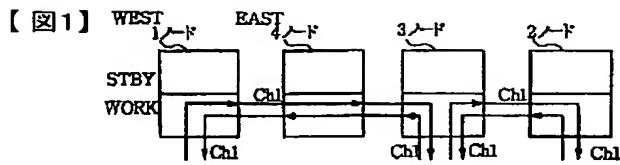
【図4】図2におけるスケルチテーブルの構成を示す構成図である。

【図5】従来例のスケルチテーブルの構成を示す構成図である。

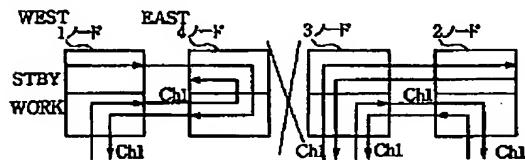
【符号の説明】1~4 ノード

31, 32 SS(サービスセレクタ)

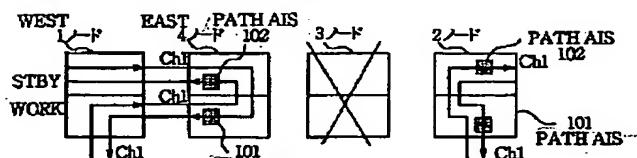
101, 102, 201, 202 PATH《AIS》(パス アラーム インジケーション シグナル)



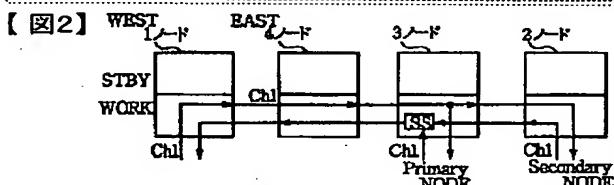
(a) 通常状態



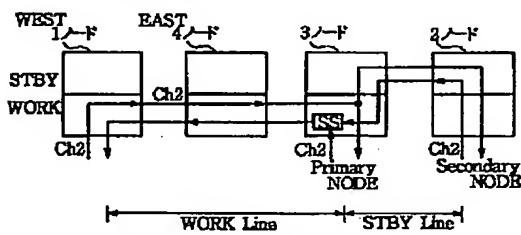
(b) 伝送路障害時



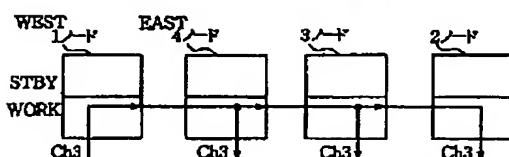
(c) ノード障害時



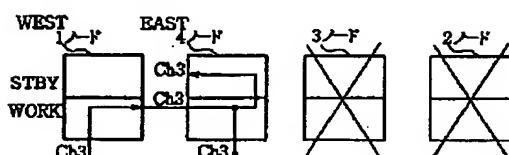
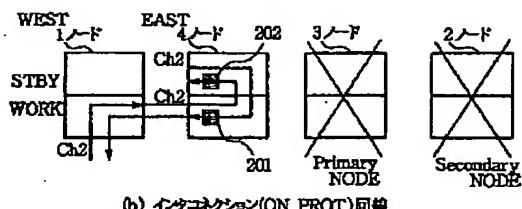
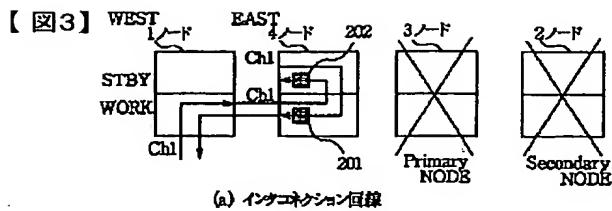
(a) インタコネクション回線



(b) インタコネクション(ON PROT)回線



(c) ブロードキャスト回線



【図4】ノード連続情報: NODE1-NODE2-NODE3-NODE4

TO ch	リンクタイプ	リンク情報		リンク情報		リンク情報		リンク情報		LINK情報	
		ADD NODE(0)	ADD NODE(1)	ADD NODE(2)	DROP NODE(0)	DROP NODE(1)	DROP NODE(2)	WORK Line(0)	WORK Line(1)	WORK Line(2)	WORK Line(3)
WEST(WORK)-1	1-F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
WEST(STBY)-1	1-F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
WEST(STBY)-2	1-F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
WEST(STBY)-3	1-F	SWAY	SWAY	SWAY	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE4
WEST(STBY)-4	1-F	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(a) ノード1

ノード連続情報: NODE2-NODE3-NODE4-NODE1

TO ch	リンクタイプ	リンク情報		リンク情報		リンク情報		リンク情報		LINK情報	
		ADD NODE(0)	ADD NODE(1)	ADD NODE(2)	DROP NODE(0)	DROP NODE(1)	DROP NODE(2)	WORK Line(0)	WORK Line(1)	WORK Line(2)	WORK Line(3)
WEST(WORK)-1	SWAY	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE4
WEST(STBY)-1	SWAY	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE4
EAST(WORK)-1	SWAY	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE4
EAST(STBY)-1	SWAY	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE4

(b) ノード2

ノード連続情報: NODE3-NODE4-NODE1-NODE2

TO ch	リンクタイプ	リンク情報		リンク情報		リンク情報		リンク情報		LINK情報	
		ADD NODE(0)	ADD NODE(1)	ADD NODE(2)	DROP NODE(0)	DROP NODE(1)	DROP NODE(2)	WORK Line(0)	WORK Line(1)	WORK Line(2)	WORK Line(3)
WEST(WORK)-1	SWAY	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE4
WEST(STBY)-1	SWAY	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE4
EAST(WORK)-1	SWAY	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE4
EAST(STBY)-1	SWAY	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE1	NODE2	NODE3	NODE4

(c) ノード3

【図5】ノード連鎖情報：NODE1-NODE2-NODE3-NODE4

TO ch	スケルチ情報	
	ADD NODE	DROP NODE
WEST-1 -2 -3	-	-
EAST-1 -2 -3	NODE1 -	NODE3 -

(a) ノード1

ノード連鎖情報：NODE2-NODE3-NODE4-NODE1

TO ch	スケルチ情報	
	ADD NODE	DROP NODE
WEST-1 -2 -3	NODE2 -	NODE3 -
EAST-1 -2 -3	-	-

(b) ノード2

ノード連鎖情報：NODE3-NODE4-NODE1-NODE2

TO ch	スケルチ情報	
	ADD NODE	DROP NODE
WEST-1 -2 -3	NODE3 -	NODE4 -
EAST-1 -2 -3	NODE3 -	NODE2 -

(c) ノード3

ノード連鎖情報：NODE4-NODE1-NODE2-NODE3

TO ch	スケルチ情報	
	ADD NODE	DROP NODE
WEST-1 -2 -3	NODE4 -	NODE1 -
EAST-1 -2 -3	NODE4 -	NODE3 -

(d) ノード4